



Memòria Anual

2021



EXCELENCIA
SEVERO
OCHOA



CRG[®]
Centre
for Genomic
Regulation



Institució
CERCA
Centres de Recerca
de Catalunya

Índex

Pròleg

Luis Serrano DIRECTOR



Mirem enrere cap a un 2021 que fou significativament millor que l'any anterior sense precedents, tot i que aquest ens desafià de maneres molt diferents. La pandèmia de coronavirus es oferí algun respir, però les restriccions per viatjar i celebrar reunions presencials no permeteren un veritable retorn a la normalitat. Tot i això, la nostra gent mostrà un increïble esperit d'equip i tornà als laboratoris amb un inalterable respecte per les mesures de prevenció. Posar fi a l'aïllament i el restabliment del contacte humà entre la nostra gent fomentà un sentiment de cohesió que és únic en la cultura del CRG.

D'altra banda, una de les conseqüències derivades de la pandèmia fou la reflexió de moltes persones sobre la seva vida professional, fet que motivà canvis en les seves carreres. Aquesta tendència mundial no deixà indemne el CRG. Moltes persones clau de l'equip d'administració i suport a la recerca decidiren apostar per d'altres oportunitats professionals. Una de les principals pèrdues fou Bruna Vives, la nostra directora administrativa, que decidí deixar la seva posició i prendre's algun temps per a planificar els propers passos en el seu futur professional. El fundador i primer director del CRG, Miguel Beato, es retirà i es convertí en el primer cap de grup emèrit de l'institut. El Miguel és un científic excel·lent que fou clau per a la creació del CRG i la seva visibilitat internacional. M'agradaria expressar la meva sincera gratitud al Miguel per la seva inestimable dedicació a l'institut durant els darrers 20 anys.

De nou, 2021 fou un any excel·lent per a l'avenç de la ciència i l'atracció de fons. El CRG compta amb alguns líders mundials, molts dels quals han estat guardonats amb diversos ajuts competitiu de prestigi internacional del Consell Europeu de Recerca i del recentment creat Consell Europeu d'Innovació, un dels quals en particular permetrà donar suport a la creació d'una nova empresa. El CRG també rebé l'ajut Severo Ochoa Centre d'Excel·lència per tercer cop, una fabulosa gesta que reconeix el CRG com a baluard de la recerca d'avantguarda. Res d'això hagués estat possible sense la feina de la gran comunitat científica i de suport a la recerca amb què comptem a l'institut.

Finalment, 2021 també va veure el naixement d'un nou consell científic assessor que visitarà el CRG anualment i servirà exclusivament com a òrgan assessor, més que no pas com a òrgan avaluador.

En general, al llarg d'aquests temps sense precedents, l'essència del CRG s'ha mantingut inalterable. Expandim les fronteres del coneixement per al benefici de les persones, la societat i el nostre entorn. També generem noves empreses i som un motor de creixement que contribueix al benestar econòmic de la ciutadania. Espero que, llegint les pàgines següents, pugueu apreciar les fites i els mèrits del nostre meravellós institut, del qual estic immensament orgullós.

Resum de l'any

El 2021 va estar ple de nous reptes, diferents d'aquells del 2020. La pandèmia, a través de les seves diferents variants i subseqüents onades, condicionà la vida al CRG i a tot el món. Les restriccions i les mesures de prevenció canviaven constantment i es urgien a adaptar-nos a la incessant i capritxosa evolució dels indicadors, afectant l'activitat diària.

Tanmateix, també hi hagué esperança i progrés. El 2021 fou l'any de les campanyes de vacunació massiva, que ens permeteren començar a veure la llum al final del túnel. Les persones pogueren tornar al laboratori i continuar amb les seves vides professionals. Tot i això, el personal no experimental i d'administració continuà treballant des de casa. Aquesta situació començà a canviar durant la segona meitat de l'any, en què es passà a un sistema híbrid, combinant el treball presencial i remot. Aquest és un nou model que sembla que ha arribat per a quedar-se. Ha demostrat resultar molt eficient, combinant el millor dels dos mons: el molt necessari contacte personal amb companys i companyes i una millor conciliació entre la vida laboral i la personal.

Aquest any, vam llançar el nostre nou Pla Estratègic 2021-2024, centrat en la biologia quantitativa, en el qual volem contribuir a què la recerca biomèdica passi de ser una disciplina descriptiva per a convertir-se en una disciplina quantitativa, predictiva i factible. Gràcies al tercer ajut Centre d'Excellència Severo Ochoa concedit al CRG al juliol, podrem desplegar de manera òptima els recursos necessaris per abordar preguntes desafiantes en biologia i medicina, contribuint a mantenir el nostre institut com un centre de referència internacional en genòmica i en aplicacions de biomedicina i biotecnologia. Aquesta és una fita i un reconeixement meravellosos per al CRG i testimonia el gran equip científic i de suport a la recerca amb què comptem.

CIÈNCIA I TECNOLOGIA

El CRG ha aconseguit resultats excel·lents i els nostres estudis s'han publicat a revistes científiques d'alt nivell. Els exemples més destacats inclouen la delineació d'un mapa complet de cèl·lules individuals de la medulla òssia humana (Velten); les troballes que revelen que els embrions acabats de formar es desfan de les cèl·lules moribundes per maximitzar les seves pròpies possibilitats de supervivència, fet que representa la mostra més primerenca d'una resposta immune innata trobada en animals vertebrats fins ara (Ruprecht); el desenvolupament d'un atlas de cèl·lules individuals immunes en tumors que pot emprar-se per a l'oncologia de precisió (Heyn); la creació de la primera 'píndola viva' per a tractar els bacteris resistents als antibiòtics que es reproduïen a les superfícies dels implants mèdics (Serrano); nous descobriments sobre com el procés en què l'ADN es copia en ARN determina indirectament l'arquitectura del genoma (Cosma); el desenvolupament d'un nou mètode per a mesurar l'abundància de modificacions a l'ARN amb molt més detall del que era possible fins ara (Novoa); i el desenvolupament del primer atlas de tots els tipus de cèl·lules d' *Stylophora pistillata*, un corall petri formador d'esculls, que contribuirà als esforços de conservació per protegir els ecosistemes dels esculls de corall (Sebé-Pedrós).

El 2021 també fou un gran any en termes d'atracció de fons competitiu. Thomas Surrey i Vivek Malhotra aconseguiren ajuts ERC Synergy, per desvetllar els secrets de la divisió cel·lular i per a provar la hipòtesi del 'cristall líquid', respectivament. Les caps de grup júnior Renée Beekman i Eva Novoa obtingueren ajuts ERC Starting per a comprendre com les translocacions cromosòmiques impacten la limfomagenèsi, i per desenvolupar mètodes per a detectar modificacions en l'ARN i determinar la seva rellevància al llarg de les generacions, respectivament. Se li concedí a Luis Serrano el tercer ajut ERC Advanced consecutiu per a dissenyar un bacteri que permeti tractar malalties pulmonars com la fibrosi pulmonar. Fent ús de la transferència de coneixement bàsic a la innovació, Juan Valcárcel obtingué un ajut del Consell Europeu d'Innovació (EIC) pel seu projecte 'TAONAs-LUAD' per a desenvolupar una empresa basada en teràpies d'ARN, i Pia Cosma, per la seva part, aconseguí un altre ajut de l'EIC pel seu projecte 'EcaBox' per a construir un dispositiu en què pugui mantenir-se un ull 'viu' durant un període de temps prolongat. Marc A. Martí-Renom rebé un ajut de l'Institut Nacional de Recerca del Genoma Humà (NHGRI) dels EUA per a establir un Centre de Visualització del Genoma en 3D, en col·laboració amb la Harvard Medical School, la Brown University i el Baylor College of Medicine.

L'equip EGA al CRG va estar co-liderant la fundació de la Xarxa EGA Federada, finalitzada essencialment el 2021. L'equip també aconseguí grans resultats en la finalització de l'especificació Beacon Discovery per a dades genòmiques humanes, ara en revisió a l'Aliança Global per a la Genòmica i la Salut, i la millora del **Viral Beacon** per al descobriment de variants genòmiques del SARS-CoV-2. Com a part d'ERGA (European Reference Genome Atlas), el CNAG-CRG fou inclòs a Biodiversity Genomics Europe, un projecte europeu a gran escala sobre la biodiversitat, i serà un dels cinc centres responsables de la seqüenciació, l'assemblatge i l'anotació. Aquest any també veié el llançament d'IMPACT, la infraestructura de medicina de precisió associada a ciència i tecnologia a Espanya, finançada per l'Institut de Salut Carlos III (Ferrer, Gut).

En termes d'innovació i emprenedoria, al juliol, el CRG rebé el Premi Nacional d'Innovació 2020 per la Creació d'una Empresa de Base Científica, una nova categoria dels **Premis Nacionals de Recerca** a Catalunya. La Generalitat de Catalunya i la **Fundació Catalana per la Recerca i la Innovació (FCRI)** reconegueren el CRG per la creació de **Pulmobiotics** S.L., una companyia preclínica que usa la biologia sintètica per a desenvolupar nous tractaments i vacunes per a diversos tipus de malalties pulmonars. El CRG també signà un acord amb Chemotargets per a accelerar el desenvolupament de noves teràpies per a diferents tipus de necessitats clíniques en distints camps, inclòs el càncer. El CRG i SIRION Biotech, empresa de PerkinElmer, signaren un altre acord per a desenvolupar vectors de virus adenoassociats (AAV) de nova generació per a la teràpia gènica de diabetis tipus 1 i tipus 2. Finalment, dues investigadores, una al CRG (Montero) i l'altra al CNAG-CRG (Matalonga), i una alumna del CRG (Lluch), va ser seleccionada per a participar a l'Academy for Women Entrepreneurs, un programa de formació del Departament d'Estat dels EUA, organitzat per Foment del Treball, el Govern d'Aragó, i el Consolat dels EUA a Barcelona.

PRIORITATS ESTRATÈGIQUES

Com a part del nostre compromís amb la ciència oberta, les publicacions del CRG en accés obert al 2021 superaren el 85%. El projecte de ciència oberta H2020 **ORION** finalitzà al setembre. El projecte promovia canvis institucionals en organitzacions de recerca i de finançament de la recerca per a fer-les més receptives a les necessitats socials i per adoptar els principis de la ciència oberta. El final del projecte se celebrà amb una conferència de dos dies, en què es resumiren totes les activitats, aprenentatges i opinions dels darrers i fructífers quatre anys i mig. La conferència fou una ocasió excel·lent per a revisar les fites d'ORION i compartir aprenentatges i experiències clau per ajudar a tercers a posar en pràctica la ciència oberta.

En el marc d'ORION, al 2021 presentàrem i difonguérem públicament els resultats del **diàleg públic** celebrat el 2020, l'objectiu del qual era comprendre les prioritats del públic per continuar desenvolupant ciència fonamental i aplicacions en genòmica i biologia molecular per a la salut humana, així com els aspectes ètics i de finançament de la recerca. El nostre nou projecte de ciència ciutadana, també desenvolupat gràcies a ORION, **Genigma**, és un joc per a telèfons mòbils co-creat amb la ciutadania per assemblar genomes en 3D de manera col·laborativa. Genigma ha donat com a resultat nombroses activitats, testos del joc i activitats de co-creació. El joc ajudarà a la comunitat científica a identificar alteracions genòmiques en línies cel·lulars de càncer.

També en l'àmbit de la ciència oberta i la ciència ciutadana, **TIME4CS** començà al gener. El CRG és un dels socis d'aquest projecte europeu, la finalitat del qual és donar suport a canvis institucionals sostenibles per a promoure la ciència ciutadana en l'àmbit de la ciència i la tecnologia. Durant l'any, es dissenyaren un mapa de ruta i una sèrie d'accions que permetran al CRG assolir els objectius del projecte, que es desenvoluparà fins a finals de 2023.

El **Comitè d'Igualtat de Gènere** continuà desenvolupant les accions previstes al nostre **Pla d'Igualtat, Diversitat i Inclusió 2020-2023**, incloses dues activitats destacades: a) una campanya de sensibilització molt benvinguda per la comunitat del CRG, per a difondre el **protocol per a la prevenció i l'abordatge de l'assetjament**, desenvolupat l'any anterior; i b) una segona campanya de sensibilització i difusió de les **noves guies de llenguatge inclusiu**. Gràcies als esforços col·lectius per a impulsar la igualtat de gènere durant els darrers anys, al 2021 el 53% de les investigadores principals júnior al CRG eren dones.

Com a part de l'aliança **EU-LIFE**, continuàrem contribuint a l'estimulació de la recerca d'excel·lència a través del desenvolupament de polítiques per enfortir la ciència i la innovació a Europa, amb especial atenció a la nova Àrea Europea de Recerca (ERA). Al 2021, l'aliança publicà diversos informes, guies pràctiques, articles i resums de polítiques sobre una varietat de temes com ara, la gestió de dades de recerca, el suport al desenvolupament professional dels/de les investigador/es postdoctorals, models de gestió per a infraestructures de recerca i ciència ciutadana. Juntament amb d'altres membre d'EU-LIFE, el CRG lidera **EMERALD** (ajut H2020 Marie Skłodowska-Curie), el primer programa europeu de doctorat per a metges. A través d'EU-LIFE, el personal del CRG va tenir l'oportunitat de participar en tallers de capacitació sobre temes que cobreixen des del desenvolupament de noves narratives sobre la recerca bàsica, com construir discursos (*pitching*) sobre projectes d'innovació i empenedoria, i classes magistrals sobre els ajuts de l'ERC, fins a formacions sobre el rol de testimonis actius en casos d'assetjament i discriminació, i polítiques institucionals contra l'assetjament.

TALENT

Al 2021 hem experimentat molts canvis a nivell de personal, que inclouen la incorporació de noves científiques i el comiat a persones clau que han deixat el CRG. Vam donar la benvinguda a una nova cap de grup júnior, Amelie Baud ('la Caixa' Junior Leader Fellow), de l'Institut Europeu de Bioinformàtica (EMBL-EBI), a Cambridge, Regne Unit, qui s'uní al programa de Biologia de Sistemes; i a la nova cap de la Unitat de Microscòpia Òptica Avançada, Nadia Halidi, procedent de la Universitat d'Oxford, també al Regne Unit, qui s'uní al programa de Tecnologies Fonamentals.

La responsable d'Afers Internacionals i Científics, Michela Bertero, es traslladà a l'IDIBAPS com a directora d'Estratègia; Imma Falero, a càrrec de l'Oficina Acadèmica, es convertí en la coordinadora de l'Oficina de Graduats al VHIO; i la nostra directora administrativa, Bruna Vives, decidí deixar la seva posició i prendre's un temps per a reflexionar sobre les properes passes en el seu futur professional. A més, el fundador i primer director del CRG, Miguel Beato, es retirà i es convertí en el primer Cap de Grup Emèrit de l'institut; i el cap de grup júnior Sebastian Maurer deixà el CRG per a convertir-se en Cap d'Aplicacions a Eppendorf SE a Alemanya.

Tot i ésser pèrdues molt significatives per al CRG, això mostra el valor de l'institut com a un lloc que ofereix oportunitats per al desenvolupament professional de les persones, fet que els permet, posteriorment, aconseguir posicions de rellevància en d'altres organitzacions. També mostra l'atractiu del CRG, ja que vam ésser capaços de reemplaçar aquestes persones clau per nou personal de primer nivell en molt poc temps.

Vam contractar Joan Vives, qui s'unirà al CRG com a director administratiu a principis de 2022; es promocionà Joaquim Calbó i Natàlia Dave, com a responsable i subresponsable d'Afers Internacionals i Científics, respectivament; i també es promocionà a Damjana Kastelic com a responsable de Formació i de l'Oficina Acadèmica.

Tota la comunitat del CRG continuà treballant sota circumstàncies especials durant el 2021 a causa de la pandèmia. Tot i això, i gràcies a les mesures i recursos establerts el 2020, tot funcionà sense contratemps i vam poder tornar a una mena de normalitat durant la segona meitat de l'any. Volem expressar la nostra immensa gratitud a tota la comunitat del CRG per seu incessant suport i l'excel·lent feina desenvolupada durant aquest període excepcional.

Què es posa una cèl·lula sanguínia per a treballar?

L'estudi del singular "uniforme" que porten diversos tipus de cèl·lules sanguínies ajuda els equips científics a entendre com funcionen.

Saber com es produeixen les cèl·lules sanguínies i què passa quan aquest procés no funciona com cal és important per a estudiar, diagnosticar i tractar els trastorns de la sang i els càncers com la leucèmia i el limfoma. Però, amb més de quaranta etapes i tipus diferents de cèl·lules sanguínies al cos humà, cadascuna amb una tasca ben específica, és prou complicat esbrinar exactament quina cèl·lula es porta malament.

Un gran problema és que la tècnica més comuna que utilitza la comunitat investigadora per a estudiar les cèl·lules sanguínies, coneguda com a citometria de flux, no és capaç de distingir tots aquests diferents tipus de cèl·lules a causa de la manca de marcadors distintius.





De la mateixa manera que portem diferents estils de roba o d'uniformes a mesura que creixem i passem per diverses feines, des d'un bodi per a nadons fins a texans, tern o americana per a l'oficina, o un equip de protecció per als bombers, les cèl·lules sanguínies també "porten" una combinació única de marcadors moleculars de superfície que poden identificar amb precisió la seva etapa de maduresa i el seu rol particular al cos.

"La limitació actual de la citometria de flux és que només mesura un grapat de marcadors", explica el doctor Lars Velten, cap de grup del programa de Bioinformàtica i Genòmica del Centre

de Regulació Genòmica. "Però com que diferents tipus de cèl·lules sanguínies poden dur alguns dels mateixos marcadors, és gairebé impossible distingir-los a tots".

Per exemple, imagineu una empresària i un bomber, que porten pantalons de color blau fosc a la feina. A primer cop d'ull, aquesta similitud podria suggerir que fan la mateixa tasca. Només quan n'observem amb més atenció l'abillament —com ara les jaquetes—, se'ns fa més clara la diferència en la seva funció.

Lars, el seu col·laborador Dr. Simon Haas, i els seus equips van dur a terme una anàlisi en profunditat de més de 100.000 cèl·lules individuals, amb el mapatge precís de què "vesteix" cada tipus de cèl·lula a mesura que madura i s'especialitza en una tasca concreta del cos.

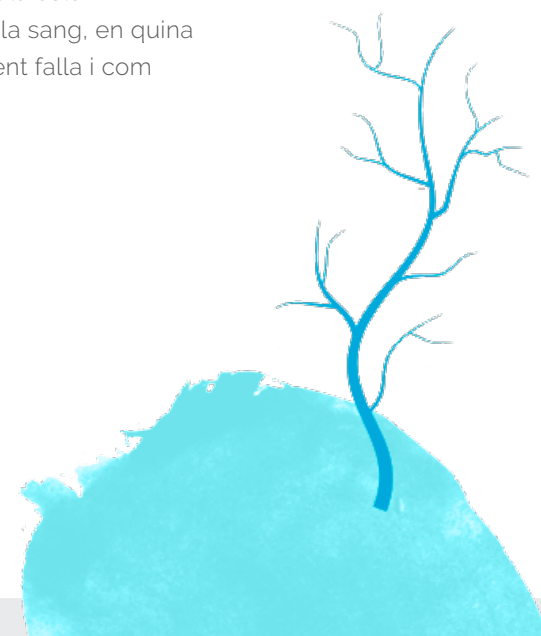
"Ara tenim una imatge molt més clara de com canvia aquest repertori de marcadors de superfície a mesura que les cèl·lules sanguínies es formen i s'especialitzen, proporcionant un conjunt més granular de característiques que ens cal cercar", diu. Aquests nous perfils de marcador formen una "guia d'identitat" molt precisa per a analitzar mostres de sang.

"Les nostres troballes tenen aplicació immediata en recerca i clínica en l'ús de la tecnologia habitual i econòmica de la citometria de flux, però els resultats seran ara més ràpids i precisos que mai", explica el Lars.

"Espero poder veure aviat la citometria de flux combinada amb la intel·ligència artificial per a identificar automàticament quin tipus exacte de cèl·lula està provocant un trastorn de la sang, en quina etapa de desenvolupament falla i com tractar-lo millor."

OBRA DE REFERÈNCIA

Triana, S., Vonficht, D., Jopp-Saile, L. et al. "Single-cell proteo-genomic reference maps of the hematopoietic system enable the purification and massive profiling of precisely defined cell states." *Nat Immunol* 22: 1577–1589 (2021). doi: 10.1038/s41590-021-01059-0



Els netejadors de la natura mantenen els embrions polits

Les cèl·lules epitelials embrionàries prenen el paper de “netejadores”, i eliminen les cèl·lules mortes i moribundes per a garantir que el desenvolupament funcioni com cal.

Fer créixer una nova vida, d'una sola cèl·lula a molts milions, és un afer força enrevessat. Les cèl·lules es divideixen ràpidament amb moltes oportunitats perquè les coses vagin malament, i tota cèl·lula malmesa o defectuosa cal eliminar-la perquè no interfereixi amb els processos normals de desenvolupament. Però, fins ara, saber com es produïa aquest fenomen era tot un misteri.

“No podem estudiar aquests processos en embrions humans, de manera que utilitzem el peix zebra com a substitut”, explica la doctora Verena Ruprecht, cap de grup del programa de Biologia Cel·lular i del Desenvolupament del Centre de Regulació Genòmica. “Són fàcils de cultivar al laboratori i podem observar-los al microscopi a mesura que el seu desenvolupament es va desplegant.”



Mentre estudiaven què passa amb les restes cel·lulars dels primers embrions de peix zebra, Verena i el seu col·lega, el doctor Esteban Hoijman, van fer un descobriment inesperat: les cèl·lules mortes es movien. Mirant més de prop, van descobrir que les cèl·lules epitelials, que formen la capa externa de l'embrió, eren les responsables d'aquest moviment.

De forma fascinant, van veure que aquests "netejadors" epitelials funcionaven de dues maneres diferents. O bé engolien les cèl·lules mortes o moribundes de la vora, com qui recull la brossa per posar-la a la bossa de les escombraries, o estenien una mena d'"escombra" cel·lular per a anar aplegant les cèl·lules mortes perquè una altra cèl·lula més neta les anés recollint, un comportament que no s'havia pogut observar mai encara en teixits embrionaris ni adults.

"Això té sentit, ja que permet que les cèl·lules treballin conjuntament amb eficiència a l'hora de netejar", explica Verena. "Les cèl·lules epitelials queden enganxades per donar estructura a la capa



externa de l'embrió, no es poden moure tal com ho farien les cèl·lules immunitàries en el teixit adult, de manera que han de treballar juntes per a empènyer els residus cap a una banda on una altra cèl·lula pugui engolir-les".

Els "netejadors" cel·lulars són una part important del sistema immunitari dels teixits adults, però aquesta és la primera vegada que s'observa una resposta d'aquest tipus en els embrions primerencs. I hi ha molt més que a la Verena i el seu equip encara els cal saber sobre com treballen per a garantir que els embrions es desenvolupin correctament.

"La qüestió de com es poden desenvolupar els embrions malgrat els errors cel·lulars ens va dur a un descobriment emocionant sobre la resposta immune en les primeres etapes de la vida, i ara tenim desenes de preguntes més per investigar", diu la Verena. "Per exemple, com trien les cèl·lules epitelials si recollir o bé escombrar una cèl·lula morta? I com saben quan la seva "bossa d'escombraries" interna és plena?"

"Poder veure que això passa en embrions vius ens obre una finestra a aquest procés increïblement dinàmic i ens ajudarà a entendre què passa quan el desenvolupament va malament i els embarassos no arriben a bon port."



OBRA DE REFERÈNCIA

Hoijman, E., Häkkinen, HM., Tolosa-Ramon, Q. et al. "Cooperative epithelial phagocytosis enables error correction in the early embryo." *Nature* 590: 618–623 (2021). doi: 10.1038/s41586-021-03200-3

Per a salvar una espècie, comenceu amb una sola cèl·lula

L'anàlisi de cèl·lules individuals de corall ajudarà a protegir els esculls contra l'impacte del canvi climàtic en el futur.

Els vibrants esculls de corall allotgen la més gran diversitat que cap altre ecosistema del planeta. Però els esculls de tot el món estan en perill a causa dels efectes del canvi climàtic i de l'acidificació dels oceans.

Cada escull està format per milions de cèl·lules individuals de corall interconnectades, de manera que, per a salvar aquests ecosistemes fràgils, hem d'entendre com es desenvolupen i creixen. I com que els corals consisteixen de molts tipus de cèl·lules i d'etapes de desenvolupament diferents, no és aquesta una tasca senzilla.

El doctor Arnau Sebé-Pedrós, cap de grup al programa de Biologia de Sistemes del Centre de Regulació Genòmica (CRG), ha aplicat recentment tècniques capdavanteres per a estudiar els gens presents als coralls durs, els escleractinis, un corall que forma esculls i que trobem als oceans de tot el món.



03

Treballant amb col·laboradors de la Universitat de Haifa i l'Institut Weizmann de Ciències d'Israel, l'equip d'investigació va recollir coralls vius del golf d'Eilat a la riba nord del mar Roig. Se'ls van endur després cap al CRG per a fer-ne l'anàlisi.

De la mateixa manera que, en una capsula de bombons, cada bombó té un gust ben diferent, cada tipus de cèl·lula en un corall té un patró únic d'activitat gènica. Si tan sols mirem tots els gens actius en un bloc de corall no ens dirà pas res sobre les característiques de les cèl·lules individuals, de la mateixa manera que si fonem, barregem i tastem una capsula sencera de bombons, en perdem tots els sabors particulars.

La transcriptòmica de cèl·lules individuals —una tecnologia que mesura l'activitat gènica dins de cèl·lules individuals— resol aquest problema.

"Amb la transcriptòmica de cèl·lules individuals, podem veure de quina manera diversos grups de gens treballen junts en contextos específics en el temps i l'espai, en diferents tipus de cèl·lules i teixits de corall, i durant el desenvolupament", explica l'Arnau.

Amb aquest enfocament, l'equip va identificar els patrons d'activitat gènica subjacents en quaranta tipus de cèl·lules úniques als coralls durs, incloent-hi cèl·lules immunitàries especialitzades i cèl·lules crucials per a la construcció d'esquelets.

També van descobrir els gens implicats en la relació simbiòtica del corall amb les algues que viuen dins de les seves cèl·lules i aporten nutrients vitals, a més de conferir als coralls els seus colors característics. Això té implicacions importants per a entendre el blanqueig del corall, que passa quan els coralls s'escalfen massa i n'expulsen les algues.

Aquest detallat atlas genètic de cèl·lules de corall creat per l'Arnau i el seu equip il·lustrarà com han evolucionat aquests organismes complexos al llarg del temps, a més d'ajudar a protegir-los en el futur. Les implicacions d'aquesta recerca van molt més enllà dels propis coralls.

"Els coralls són l'equivalent als arbres d'una selva tropical. Si els coralls moren, tot l'ecosistema s'esfondra, tot l'escull", adverteix Arnau. "Entendre de quina manera els coralls responen a l'estrès serà cabdal per a desenvolupar intervencions que en permetin augmentar la resiliència davant de les amenaces ambientals."

OBRA DE REFERÈNCIA

Levy, S., Elek, A., Grau-Bové, X. et al. "A stony coral cell atlas illuminates the molecular and cellular basis of coral symbiosis, calcification, and immunity." *Cell* 184: 2973-2987 (2021). doi: 10.1016/j.cell.2021.04.005



El twist en bucle de l'ADN

L'acte de llegir gens ajuda a mantenir l'ADN organitzat dins de les cèl·lules.

Cada cèl·lula humana conté més de dos metres de cadenes d'ADN, semblants a un cordill. Són les instruccions genètiques per a la vida, ben empaquetades dins d'una estructura anomenada nucli. Tot aquest ADN s'ha d'organitzar acuradament per tal que es llegeixin els gens adequats en el moment adequat, i les cèl·lules es mantinguin sanes i en correcte funcionament.

Aquesta tasca organitzativa recau en una molècula anomenada cohesina. Com una goma elàstica, aplega la "cadena" d'ADN en bucles oberts que permeten d'accedir als gens i llegir-los. Fa temps que la comunitat científica sap que les molècules de cohesina es belluguen per l'ADN, expulsant bucles a mesura que avancen. Però també sospitaven que la maquinària de lectura de gens, l'ARN polimerasa, també podria tenir algun paper en la creació de bucles.

Per a esbrinar què és el que hi passa, la doctora Maria Pia Cosma i els seus col·legues del laboratori de Regulació Gènica, Cèl·lules Mare i Càncer del Centre de Regulació Genòmica han estat utilitzant microscopis de gran potència a fi d'espigar l'ADN, la cohesina i l'ARN polimerasa dins de les cèl·lules humanes.

"Estem utilitzant una tècnica anomenada microscòpia de superresolució que ens permet veure coses que estan a només 20 nanòmetres de distància, de manera que podem visualitzar directament l'ADN i les molècules que hi interactuen", diu Pia. "Aleshores, utilitzant una combinació

de mutacions genètiques i fàrmacs que n'alteren la funció, podem començar a destriar-ne els rols en l'organització del genoma."

L'equip trobà que, quan hi ha molta cohesina pels volts, l'ADN s'organitza en molts bucles llargs i oberts. Però quan bloquejaven el funcionament de l'ARN polimerasa, tots els bucles col·lapsaven i es compactaven. Això demostra que la cohesina per si mateixa no és suficient per a mantenir aquestes estructures, i que l'acte de lectura de gens per part de l'ARN polimerasa (coneguda com a transcripció) juga un paper vital en l'obertura de bucles d'ADN.

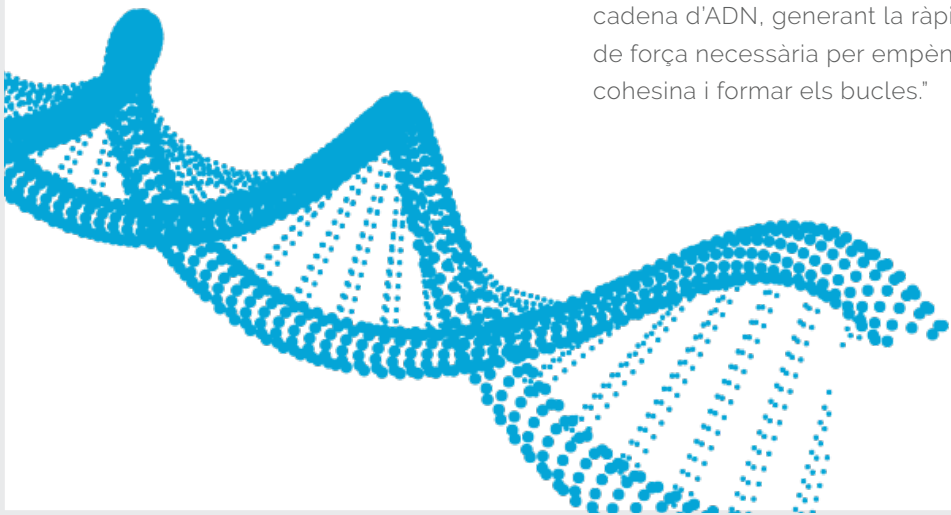
"L'ADN és una estructura de doble hèlix retorçada que es desenrotlla a mesura que l'ARN polimerasa s'hi mou al llarg", explica. "Això crea una torsió o un superenrotllament més al llarg de la cadena d'ADN, generant la ràpida ona de força necessària per empènyer la cohesina i formar els bucles."

La troballa de l'equip revela un paper de l'ARN polimerasa en l'organització de l'ADN dins del nucli molt més actiu del que es pensava fins ara.

"Hem demostrat que el propi acte de transcripció és un regulador important de l'organització de l'ADN i que ajuda a mantenir pautes d'activitat gènica en diferents tipus de cèl·lules", diu Pia. "Coneixem l'ADN i els gens des de fa més de cinquanta anys, però encara ens cal aprendre molt més sobre la manera en què l'organització tridimensional a l'interior del nucli afecta l'activitat dels gens i com pot el fracàs a l'hora de mantenir els gens correctament organitzats produir una malaltia."

OBRA DE REFERÈNCIA

Neguembor, M.V., Martin, L., Castells-García, Á., et al. "Transcription-mediated supercoiling regulates genome folding and loop formation." *Molecular Cell*, 81: 3065-3081 (2021). doi: 10.1016/j.molcel.2021.06.009



Comptar tots els “colors” del codi genètic

Un nou mètode revela la complexitat dels missatges moleculars dins de les cèl·lules.

La majoria de la gent ha sentit parlar de l'ADN: el codi genètic retorçat que es troba dins de cada cèl·lula i que conté totes les instruccions per a la vida. L'ARN, una molècula relacionada que es produeix sempre que s'activa un gen, pot tenir menys fama però no és pas menys important.

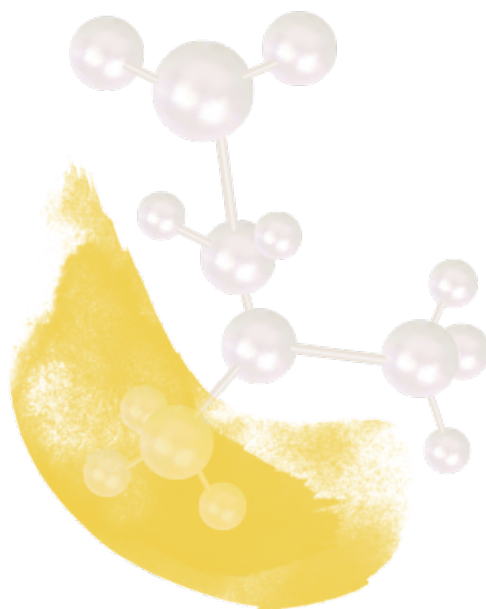
Durant força temps, la comunitat científica considerà que l'ARN estava format per quatre components químics, o bases, coneguts com a adenina, citosina, uracil i guanina. S'uneixen en combinacions infinitament variades, com una munió de collarets que generen patrons diversos combinant els quatre colors, que transmeten la informació que les cèl·lules necessiten a fi de construir les proteïnes i desenvolupar altres tasques.



Ara ja sabem que les bases de l'ARN es poden modificar químicament, la qual cosa n'afecta el funcionament. En lloc de quatre colors llisos, les perles d'aquests collarets moleculars tenen molts matisos i formes diferents.

Per a obtenir més informació sobre les modificacions de l'ARN, la doctora Eva Novoa i el seu equip, part del Programa de Regulació Gènica, Cèl·lules Mare i Càncer del Centre de Regulació Genòmica, estan fent servir una tecnologia anomenada seqüenciació de nanopors, que llegeix l'ordre de les bases de les cadenes d'ARN tot fent-les passar d'una en una per un forat minúscul. Cada base provoca al seu pas un "blip" distintiu, la qual cosa permet a l'Eva i al seu equip reconstruir la seqüència. Però llavors van notar quelcom estrany.

"Vèiem tots aquests diferents tipus d'errors a les nostres dades i ens vam adonar que cadascun corresponia a una base que s'havia modificat d'alguna manera", explica l'Eva. "Vam poder desenvolupar un mètode que permetia interpretar i predir amb precisió la seva presència a partir d'aquests errors característics, i el vam utilitzar per a descobrir tipus completament nous de bases d'ARN modificades a les cèl·lules de llevat".

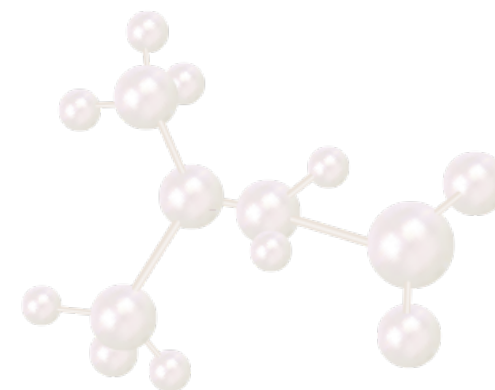


Tanmateix, no n'hi ha prou amb saber que un tipus particular de modificació de l'ARN està present en una cèl·lula; ens calen més detalls sobre quan i on es produeixen aquestes modificacions exactes a fi d'entendre què és el que fan. Anant més enllà, l'Eva i els seus col·legues van desenvolupar la seva anàlisi per a poder mostrar exactament quines bases de qualsevol cadena d'ARN es modificaven i calcular com canvia la proporció d'ARN modificats quan les cèl·lules són cultivades en condicions diverses.

"Tot i que encara no sabem", ens explica, "com afecten totes aquestes modificacions la funció de l'ARN, ara podem dir exactament quantes canvien i quines específicament, per fer-nos així una idea de què passa funcionalment de debò a mesura que les cèl·lules responen als canvis del seu entorn". I continua: "Durant molt de temps hem sigut incapaços de veure totes aquestes modificacions perquè ens faltaven les eines, però és com si ara ens haguéssim posat les ulleres adequades i de sobte poguéssim veure tots aquests fascinants colors i complexitat."

OBRA DE REFERÈNCIA

Begik, O., Lucas, M.C., Prysycz, L.P. et al. "Quantitative profiling of pseudouridylation dynamics in native RNAs with nanopore sequencing." *Nat Biotechnol* 39: 1278–1291 (2021). doi: 10.1038/s41587-021-00915-6



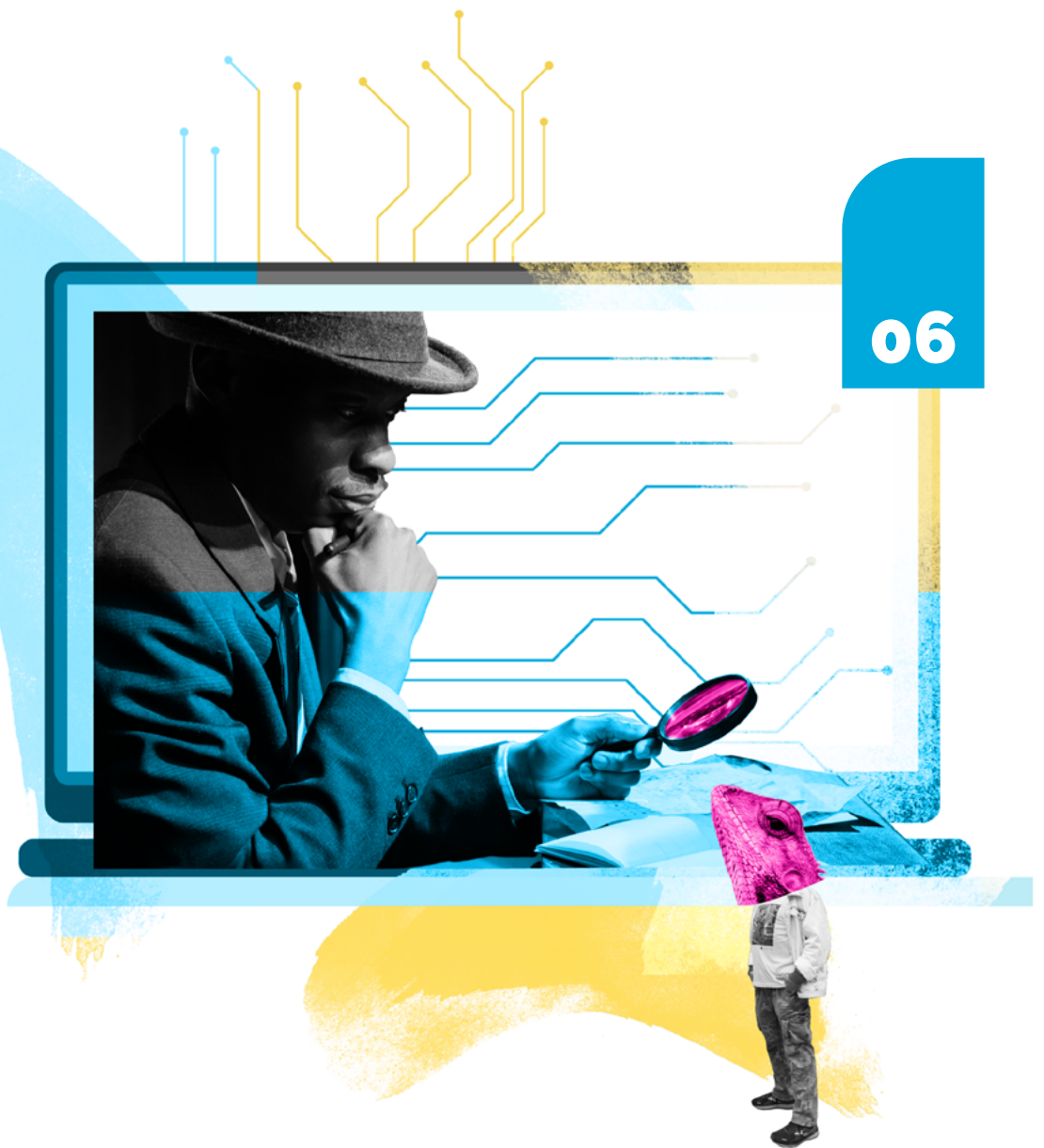
El detectiu de les malalties rares

Una plataforma informàtica intel·ligent desxifra les claus per a ajudar la comunitat mèdica en la diagnosi de malalties rares.

Com el seu nom indica, les malalties rares no apareixen gaire sovint. Això comporta una manca d'informació i recerca sobre les alteracions genètiques responsables de les malalties rares, i poden passar molts anys fins que un pacient obté el diagnòstic de la seva afecció.

"Tot i que la definició oficial d'una malaltia rara és quelcom que afecta a una de cada 2.000 persones, moltes d'aquestes afeccions són encara més rares, potser una persona en tot un país", explica el doctor Sergi Beltran, co-líder en l'anàlisi de dades de Solve-RD i cap de la Unitat de Bioinformàtica del Centre Nacional d'Anàlisi Genòmica (CNAG-CNAG), que forma part del Centre de Regulació Genòmica.

"Voliem trobar una manera de compartir dades i experiència, de manera segura, entre els equips mèdics que tracten aquests pacients i els equips investigadors que treballen en aquestes afeccions, reunint pistes i idees per a ajudar-los a arribar a un diagnòstic."





La solució va ser construir la Plataforma d'Anàlisi de Genoma-Fenoma RD-Connect (GPAP), un sofisticat sistema informàtic que reuneix i integra diferents tipus d'informació de persones amb una malaltia rara, incloent-hi dades genètiques i informació clínica, a la recerca d'un diagnòstic.

És com una versió de Sherlock Holmes per a superordinador, a fi de trobar pistes i connexions que abans es perdien i lliurar una llista dels sospitosos més probables. Això no sols ajuda a proporcionar respostes molt necessàries per als pacients i les seves famílies, sinó que també pot apuntar possibles tractaments i assaigs clínics.

"Construir la plataforma no fou fàcil, ja que ens havíem d'assegurar que tota la informació personal del pacient es mantingués segura i privada", explica

el Sergi. "També havia de ser capaç de manejar i analitzar milions de punts de dades alhora, i operar amb diferents tipus de formats i llenguatges de dades."

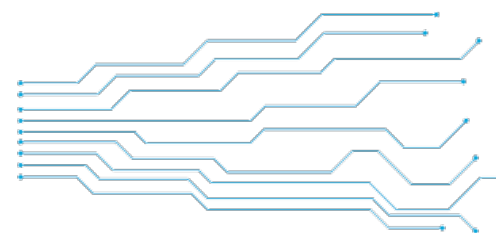
RD-Connect GPAP és una part fonamental del projecte europeu RD-Solve, de més abast, dedicat a la comprensió de les malalties rares. Centenars de pacients ja han estat diagnosticats i les capacitats de la plataforma s'han descrit en una col·lecció de sis articles científics publicats a l'European Journal of Human Genetics. Les noves dades generades per Solve-RD es van afegint continuament a la plataforma, fent-la cada vegada més intel·ligent.

"La plataforma funciona aplegant moltes fonts de dades de molts països, igual que el mateix projecte", explica en Sergi. "Solve-RD és una col·laboració paneuropea molt àmplia que aplega metges, investigadors, bioinformàtics i enginyers informàtics, treballant tots junts i compartint els nostres coneixements, experiència i habilitats per fer-ho realitat."

OBRES DE REFERÈNCIA

Zurek, B., Ellwanger, K., Vissers, L. et al. "Solve-RD: systematic pan-European data sharing and collaborative analysis to solve rare diseases." *Eur J Hum Genet*, 29: 1325-1331 (2021). doi: 10.1038/s41431-021-00859-0

Matalonga, L., Hernández-Ferrer, C., Piscia, D. et al. "Solving patients with rare diseases through programmatic reanalysis of genome-phenome data." *Eur J Hum Genet* 29: 1337-1347 (2021). doi: 10.1038/s41431-021-00852-7



Recerca i serveis científics



PROGRAMA DE BIOINFORMÀTICA I GENÒMICA

Coordinador: **Roderic Guigó**

Durant aquest any, el programa destaca en primer lloc la delimitació d'un mapa global de cèl·lules individuals de la medulla òssia humana. Aquest mapa de referència permet, en particular, l'anàlisi automàtica de dades de seqüenciació de cèl·lules individuals i el disseny d'esquemes de cost-efectivitat de citometria d'alt rendiment. En segon lloc, el desenvolupament de mètodes per al mapeig QTL d'empalmament d'alta eficiència. En tercer lloc, el desenvolupament continuat del portafolis del llenguatge NextFlow i l'èmfasi en recerca reproducible, la troballa que els exons i introns presenten taxes de mutació similars. Diversos grups del programa estan participant en una sèrie de projectes genòmics a gran escala, com ara ENCODE, GTEx, PanCancer, EBP, IASIS, el Human Cell Atlas, FAANG, ESPACE, PrecisionTox i d'altres.

The breadth of topics, approaches and technologies at the CRG allows us to ask a wide range of fundamental questions in life sciences and biomedicine. Research at the CRG falls into four main areas: gene regulation, stem cells and cancer; cell and developmental biology; bioinformatics and genomics; and systems biology. As of July 1, 2015, the National Centre for Genome Analysis (CNAG-CRG) is also part of this research structure.



El programa ha continuat desplegant i donant suport a l'Arxiu Europeu de Genoma-Fenoma (EGA) en col·laboració amb l'Institut Europeu de Bioinformàtica (EMBL-EBI). L'equip EGA del CRG ha tingut una important contribució al model de l'EGA Federat, la primera Federació de Dades Genòmiques del món.

El programa ha estat molt actiu en la posada en marxa de projectes col·laboratius de genòmica translacional, d'entre els quals destaca la col·laboració amb el BarcelonaBeta Brain Research Center en genòmica de l'Alzheimer.



PROGRAMA DE BIOLOGIA CEL·LULAR I DEL DESENVOLUPAMENT

Coordinador: **Vivek Malhorta**

La missió dels científics del programa de Biologia Cel·lular i del Desenvolupament és emprar enfocaments quantitius per a dilucidar els mecanismes mitjançant els quals una cèl·lula es compartimenta, creix i es divideix, i com s'enginya i organitza en un teixit. El departament està format per Vivek Malhorta (mecanismes de secreció de proteïnes), Isabelle Vernos (dinàmica de microtúbuls i fusos), Sebastian Maurer (localització de l'ARN citoplasmàtic), Verena Ruprecht (dinàmica de cèl·lules i teixits), Elvan Boke (biologia dels oòcits i quiescència cel·lular) i Thomas Surrey (autoorganització intracel·lular). Els membres del departament han publicat nombrosos i destacats articles, si bé n'hi ha un que mereix una menció especial. L'article del laboratori de Ruprecht, Hojman et al. Nature (2021), revela que els embrions acabats de formar fan neteja de les cèl·lules moribundes a fi de maximitzar les seves pròpies possibilitats de supervivència. És la mostra més primerenca d'una resposta immune innata trobada fins ara en animals vertebrats.

L'any 2021, l'empresa biotecnològica de descobriment de fàrmacs Chemotargets i el CRG van signar un acord estratègic per a accelerar el desenvolupament de noves teràpies dirigides que responguin a necessitats clíniques no satisfetes, inclòs el càncer. El primer projecte de l'acord implica una nova diana identificada pel grup d'Isabelle Vernos.

L'any 2021, la iniciativa **CATCAT** (Cell and Tissue Research in Catalonia) liderada per Vivek Malhorta va continuar les seves activitats, i va celebrar diverses trobades encarades a intercanviar tecnologies, personal i, en definitiva, compartir estudiants i investigadors postdoctorals per a l'impuls de la recerca en enginyeria cel·lular i tissular a Barcelona.

El departament gaudeix de reconeixement internacional i està ben finançat amb ajudes externes. El 2021, dues Synergy Grants del Consell Europeu de Recerca (ERC) es van atorgar a Thomas Surrey i Vivek Malhorta respectivament. D'altra banda, Böke i Malhorta van aconseguir ajuts del Programa Plan Nacional. Böke va ser escollida EMBO YIP i Thomas Surrey va ser elegit membre de l'American Society of Cell Biology.

Finalment, el 2021 el departament es va acomiadar del grup de Maurer. Sebastian Maurer es va traslladar al sector privat com a cap d'aplicacions a Eppendorf SE, a Alemanya.



PROGRAMA DE REGULACIÓ GÈNICA, CÈL·LULES MARE I CÀNCER

Co-coordinadors: **Fátima Gebauer**
i **Luciano Di Croce**

Al programa de regulació gènica, cèl·lules mare i càncer, ens interessen els mecanismes moleculars d'expressió gènica, des de l'organització i regulació de la cromatina, fins a l'empalmament, la translació i la modificació de l'ARN. Estudiem aquests processos en el context de la diferenciació i reprogramació cel·lulars, i del càncer. L'any 2021, dues de les nostres caps de grup júnior, Renée Beekman i Eva Novoa, van obtenir ajuts ERC Starting Grant per a entendre de quina manera les translocacions cromosòmiques afecten la limfomagènesi, i per a desenvolupar mètodes per a la detecció de modificacions de l'ARN i determinar-ne la rellevància en l'herència transgeneracional respectivament. Aprofitant la transferència de coneixement bàsic en l'àmbit de la innovació, Juan Valcárcel va obtenir un ajut del Consell Europeu d'Innovació (EIC), pel seu projecte 'TAONAs-LUAD,' per a desenvolupar una empresa basada en teràpies d'ARN; i Pia Cosma obtingué un altre ajut de l'EIC, pel seu projecte 'EcaBox', per a construir una caixa on es podria mantenir un ull humà durant un període de temps prolongat. A més, l'estudiant de doctorat Oguzhan

Begik va obtenir el premi RNA Society Eclipse a la innovació en biologia d'alt rendiment pel seu treball en el desenvolupament de nous mètodes basats en la seqüenciació de lectura llarga de nanopors. Marc Martí-Renom, amb doble afiliació del CRG i el CNAG-CRG, va rebre un ajut del National Human Genome Research Institute (NHGRI) dels Estats Units per a establir un Centre de Visualització del Genoma, en col·laboració amb la Harvard Medical School, la Brown University i el Baylor College of Medicine. A més, l'antic director del CRG i membre del nostre programa, Miguel Beato, va tancar el seu laboratori a finals de 2021 i es convertí en el primer cap de grup emèrit.

Finalment, el gener de 2021 Juan Valcárcel va deixar la coordinació del nostre programa en mans de Fátima Gebauer i Luciano Di Croce. Estem molt agraïts pel treball realitzat pel Juan durant aquests darrers vuit anys.



BIOLOGIA DE SISTEMES

Coordinador: **Ben Lehner**

¿Com podem fer avançar la biologia fins al punt que puguem entendre quantitativament el comportament de molècules, cèl·lules i teixits, predir-ne amb precisió les respostes i construir amb èxit nous sistemes amb les propietats desitjades? Malgrat una bona comprensió conceptual, encara ens costa molt predir el comportament quantitatiu dels sistemes biològics o dissenyar-los de novo. Així és pel que fa a cèl·lules, teixits i òrgans, però també pel que fa a molècules d'ARN i proteïnes individuals. Al programa de Biologia de Sistemes volem canviar-ho i ajudar a transformar la biologia molecular en una ciència d'enginyeria quantitativa i predictiva. El programa abasta una àmplia gamma de sistemes i escales: des de microbis i animals no models fins a la genètica humana, la neurociència i l'envelliment. Tanmateix, subjacent a aquesta diversitat, hi ha un enfocament comú de modelatge impulsat per dades que combina la recollida de dades quantitatives amb models mecanicistes, d'aprenentatge automàtic o estadístic.

El 2021 vam donar la benvinguda al programa a una nova cap de grup júnior, Amelie Baud. Baud va realitzar la seva recerca postdoctoral entre l'Institut Europeu de Bioinformàtica (EMBL-EBI) i la Universitat de Califòrnia a San Diego i té un doctorat en Medicina i Estadística Genòmica per la Universitat d'Oxford. El seu laboratori reforçarà la investigació del CRG en genètica estadística i inquirirà com influeixen el microbioma intestinal i els companys socials en la salut i la malaltia. Benvinguda, Amelie!



PROGRAMA DE TECNOLOGIES FONAMENTALS

Cap: **Mònica Morales**

El programa consta de set unitats: Genòmica, Proteòmica, Tecnologies de Proteïnes, Microscòpia Òptica Avançada, Citometria de Flux i Enginyeria de Teixits. Durant el 2021, hem implementat diverses novetats a Agendo, el programari de gestió de sol·licituds del nostre programa, i hem establert procediments comuns a totes les unitats, que inclouen l'homogeneïtzació de fluxos de treball a més de la recollida de metadades de projectes experimentals.

Les tecnologies fonamentals del CRG no només estan ben establertes en l'àmbit local i nacional (la unitat de Proteòmica és un dels nodes a l'ICTS Omicstech), sinó que també són **socis reconeguts d'iniciatives europees**. La unitat de Proteòmica és soci del consorci INFRAIA (H2020) EPIC-XS. La Unitat de Microscòpia Òptica Avançada és soci de la

iniciativa ESFRI EuroBioimaging (EuBI). Totes les unitats i el programa són membres de la Core Facilities Excellence Alliance "**Core For Life**" (www.coreforlife.eu), que inclou també l'EMBL (Heidelberg, Alemanya), VIB (Gent/Lovaina, Bèlgica), MPI-CBG (Dresden, Alemanya), VBCF (Viena, Àustria), l'FGCZ (Zuric, Suïssa) i l'Institut Pasteur i l'Institut Curie (París, França). "Core For Life" té com a objectiu compartir i consolidar procediments, unir esforços en formació de personal i validació de tecnologia, i compartir l'accés a les tecnologies entre els instituts.



CNAG-CRG
Director: **Ivo Gut**

El CNAG va fer grans avenços el 2021. Es van produir més dades i es va donar suport a més projectes d'investigació vinculats a la seqüenciació i anàlisi d'alt rendiment que cap altre any anterior. Des de fa molts anys que hem anat desenvolupant eines que faciliten la identificació de variants i mutacions gèniques responsables de malalties. Una eina informàtica per a això, la nostra Plataforma d'Anàlisi de Genoma-Fenoma RD-Connect compta ara amb més de 20.000 genomes i exomes anotats, i més de 500 investigadors l'utilitzen per a identificar variants patògenes en els seus pacients. Aquest any s'ha endegat el **Projecte IMPACT** per a donar suport a la implementació de l'anàlisi genòmica en l'assistència sanitària a Espanya, finançat per l'Institut de Salut Carlos III. Aquest projecte ens permet posar en joc la nostra experiència en les anàlisis genòmiques de malalties rares i càncer en benefici de la ciutadania. També s'ha donat un fort impuls al nostre marc d'acreditació en què ara estem coordinant comparacions i estàndards de referència entre laboratoris d'àmbit nacional i europeu mitjançant EASI-Genomics, B1MG i la Iniciativa 1+Million Genomes.

El grup de Genòmica Poblacional va publicar un treball sobre l'estructura poblacional d'una regió aïllada dels Pirineus i va col·laborar amb un gran consorci per a dilucidar l'origen de les primeres civilitzacions de l'edat de bronze a Europa. A finals d'any, el grup es va traslladar a l'Institut de Biologia Evolutiva de la UPF i el CSIC.

L'anàlisi de cèl·lules individuals s'ha consolidat encara més amb la inclusió de transcriptòmica espacial recolzada per eines de programari desenvolupades internament, que permeten la desconvolució i l'atribució de tipus cel·lulars en seccions tissulars. S'ha desenvolupat un atlas de cèl·lules individuals immunes en tumors que

es pot emprar per a l'oncologia de precisió. Estem afegint tecnologia d'imatge d'alta resolució per a la investigació del nucli, finançada amb ajuts del NIH i la Fundació 'la Caixa'. Amb aquesta tecnologia, vam traçar el primer mapa genòmic tridimensional de limfòcits sans i cancerosos en col·laboració amb investigadors de l'IDIBAPS.

La biodiversitat ha estat un tema present des de fa temps al CNAG-CRG i hem bastit un coneixement clau en l'assemblatge i anotació *de novo* del genoma, en particular a través del nostre coneixement en seqüenciació de lectura llarga. El nombre d'assemblatges *de novo* augmenta constantment i rebrà un gran impuls gràcies al finançament aconseguit enguany. Com a part de l'ERGA (European Reference Genome Atlas), se'ns va incloure a Biodiversity Genomics Europe, un projecte europeu a gran escala sobre biodiversitat, i serem un dels cinc centres que s'encarregaran de la seqüenciació, l'assemblatge i l'anotació.

Aquest any hem continuat atraient finançament per a nous projectes engrescadors, com ara xarxes de formació (PROTrEIN), representacions -òmiques 3D (3D Omics), anàlisi de cèl·lules individuals (OncoCell), medicina personalitzada i intel·ligència artificial (Genomed4All) i malalties rares (Screen4Care i iGenCo). Aquests projectes han fet créixer el centre amb la contractació d'unes vint persones, i ajudaran a consolidar encara més la nostra missió.



ARXIU EUROPEU DEL GENOMA-FENOMA (EGA)

Cap de l'equip: **Arcadi Navarro**

L'Arxiu Europeu del Genoma-Fenoma (EGA) és un dipòsit per a l'arxiu i l'intercanvi permanents de dades genètiques i fenotípiques humanes identificables resultants d'estudis biomèdics. Gestionat conjuntament per l'Institut Europeu de Bioinformàtica (EMBL-EBI, Cambridge, Regne Unit) i el Centre de Regulació Genòmica de Barcelona, i en col·laboració amb el Centre de Supercomputació de Barcelona (BSC-CNS), l'EGA ofereix un inestimable servei a la recerca biomèdica de tot el món. L'equip EGA-CRG ha estat co-liderant la fundació de la Xarxa EGA Federada, finalitzada essencialment el 2021. A més, l'equip participa en diversos projectes finançats nacionalment i internacional en una àmplia gamma d'àmbits. L'any 2021 es van adjudicar tres nous projectes col·laboratius a l'equip, complementant els dotze en curs. Es van incorporar dos nous membres a l'equip multidisciplinari, que ara consta de divuit membres i que continuarà creixent. Conjuntament, l'equip ha aconseguit grans resultats en la finalització de l'especificació Beacon Discovery per a dades genòmiques humanes, ara en revisió a l'Aliança Global per a la Genòmica i la Salut, i la millora del **Viral Beacon** per al descobriment de variants genòmiques del SARSCoV-2. És important destacar que els nostres serveis s'actualitzen sempre per a oferir la solució més ràpida i segura per als usuaris de l'EGA: se n'han publicat enguany les últimes actualitzacions.^[1]



[1] Freeberg MA, Fromont LA, D'Altri T, Romero AF, Ciges JI, Jene A, Kerry G, Moldes M, Ariosa R, Bahena S, Barrowdale D, Barbero MC, Fernandez-Orth D, Garcia-Linares C, Garcia-Rios E, Haziza F, Juhasz B, Llobet OM, Milla G, Mohan A, Rueda M, Sankar A, Shaju D, Shimpi A, Singh B, Thomas C, de la Torre S, Uyan U, Vasallo C, Fliccek P, Guigo R, Navarro A, Parkinson H, Keane T, Rambla J. *The European Genome-phenome Archive in 2021*. *Nucleic Acids Res.* 7 de gener de 2022; 50(D1):D980-D987. doi: 10.1093/nar/gkab1059. PMID: 34791407; PMCID: PMC8728218.

Noves incorporacions



Amelie Baud

Després de doctorar-se en Medicina Genòmica i Estadística dins del programa de formació doctoral Wellcome Trust a la Universitat d'Oxford (Regne Unit), l'any 2013 es va incorporar a l'Institut Europeu de Bioinformàtica (EMBL-EBI) de Cambridge (Regne Unit), i a l'EMBL Roma, a Itàlia, com a investigadora postdoctoral interdisciplinària. El 2015, va emprendre un segon període de recerca postdoctoral entre l'Institut Europeu de Bioinformàtica (EMBL-EBI) de Cambridge, al Regne Unit, i la Universitat de Califòrnia a San Diego, als Estats Units, amb un ajut postdoctoral Sir Henry Wellcome. L'any 2021 es va incorporar al Programa de Biologia de Sistemes del CRG amb un ajut postdoctoral 'la Caixa' Junior Leader Fellow i a l'octubre es va convertir en cap de grup júnior.

Com influeixen els companys socials i el microbioma intestinal en la salut i la malaltia? Per a abordar aquesta pregunta, el seu laboratori aprofita el fet que moltes característiques dels companys socials i el microbioma intestinal es poden predir a partir dels gens dels companys socials i dels gens del microbioma intestinal, respectivament. Així, en lloc

L'any 2021, es van incorporar al CRG una excepcional científica, a l'inici de la seva carrera, i una reconeguda cap d'unitat.

d'intentar mesurar tots els trets dels companys socials i/o del microbioma que poden influir en un fenotip d'interès, simplement seqüencien els gens dels companys socials i/o els gens del microbioma i modelen l'efecte d'aquests gens en el fenotip d'interès, mesurat en individus focals.

El seu laboratori utilitza principalment rosegadors de laboratori com a models, però, en el futur, també investigarà els efectes genètics indirectes en humans (per exemple, efectes genètics indirectes dels companys de pis i dels cònjuges). Els projectes del seu laboratori poden ser purament computacionals o una combinació de treball experimental i computacional. Té moltes col·laboracions establertes amb investigadors d'Europa i el Regne Unit, i als Estats Units.

**Nadia Halidi**

La Nadia va obtenir el seu doctorat en Biofísica a l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), de Suïssa, l'any 2011, i després es va traslladar com a investigadora postdoctoral al Departament de Biologia Cel·lular, a la Harvard Medical School de Boston, als Estats Units. El 2017, va entrar com a investigadora postdoctoral i responsable d'instal·lacions d'imatge al Botnar Research Centre de la Universitat d'Oxford i un any després es va incorporar a la Unitat de Bioimatge Avançada de Micron Oxford, també a la Universitat d'Oxford, al Regne Unit, primer com a subdirectora, i després com a directora, fins al 2021. El febrer de 2021, es va incorporar al Programa de Tecnologies Fonamentals del CRG com a cap de la Unitat de Microscòpia Òptica Avançada.

L'objectiu de la unitat que dirigeix és proporcionar instruments que abastin tot l'espectre d'aplicacions de la microscòpia òptica avançada i posar-los a disposició dels investigadors del CRG, com també dels visitants d'altres institucions de recerca. Com a instal·lació bàsica per a la microscòpia òptica, la unitat proporciona una sèrie de sistemes avançats de microscòpia òptica, equips per a la preparació i manteniment de mostres abans de la imatge, i recursos per al processament posterior de les dades de la imatge. El personal ajuda els investigadors en la planificació experimental d'experiments de microscòpia òptica i proporciona la formació en profunditat per al funcionament dels microscopis i per a tècniques específiques d'imatge. A més, es dona suport en el processament, renderització i anàlisi dels conjunts de dades obtinguts. Si escau, també es poden dissenyar rutines d'anàlisi personalitzades.

Distincions i premis



Premi Nacional de Catalunya a la Creació
d'una Empresa de Base Científica (per
Pulmobiotics SL)
Severo Ochoa Centro de Excelencia
HR Excellence in Research Award
(renovació)

Centre de Regulació Genòmica



EMBO Young Investigator (YIP)
Elvan Böke



Membre de la Societat Americana de
Biologia Cel·lular

Thomas Surrey



Premi 2021 a la Innovació de
Recursos Bioinformàtics, Institut
Suís de Bioinformàtica

Cedric Notredame



Premi 2021 'Article Científic' de la Societat Catalana de Biologia

Verena Ruprecht
(premi recollit per Valeria Venturini a la fotografia)



Premi 2021 'Start-up' de la Societat Catalana de Biologia

Pulmobiotics SL



Premi Eclipsi de la RNA Society per la Innovació en Biologia d'Alt Rendiment

Oguzhan Begik, estudiant de doctorat



Premi 'Pioner' a la seva Tesi, CERCA

Ariadna Montero Blay, estudiant de doctorat

Investigadors/es ERC al CRG



European Research Council
Established by the European Commission

10

STARTING GRANTS



Elvan Böke



Arnau Sebé-Pedrós



Nicholas Stroustrup



Sara Sdelci



Renée Beekman



Lars Velten



Eva Novoa

ADVANCED GRANTS



Jorge Ferrer



Luis Serrano (2)



Juan Valcárcel



Ben Lehner



CONSOLIDATOR GRANTS



Manuel Irimia

SYNERGY GRANTS



Ivo Gut



Holger Heyn



Vivek Malhotra



Thomas Surrey

Dades i xifres

Publicacions

313

Publicacions Totals

85,3%

Publicacions en Accés Obert

72,8%

Publicacions 1r Quartil

10,2

Mitjana Factor d'Impacte

Finançament (M€)

35,4

CRG

12

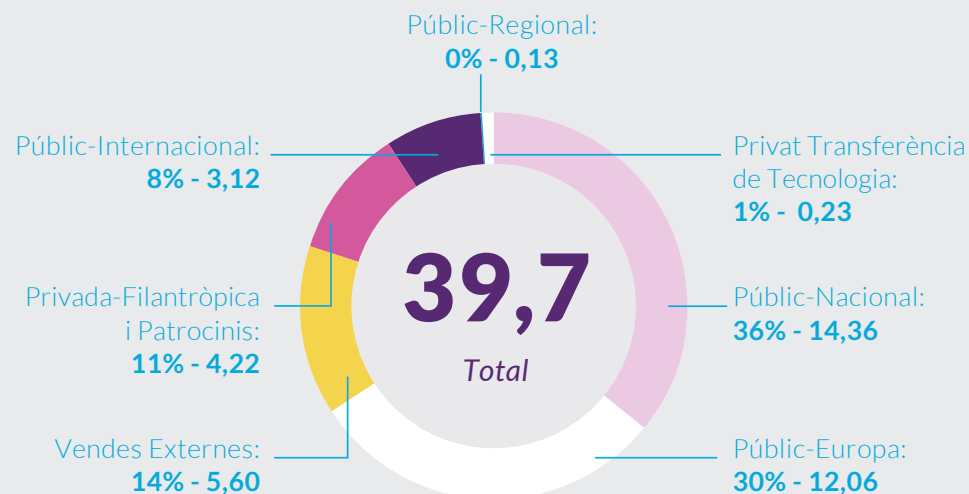
CNAG-CRG

47,4

Pressupost Total

FINANÇAMENT EXTERN CONCEDIT EL 2021

Nota: Aquest gràfic inclou els fons competitiu aconseguits durant el 2021 i pendents de resolució final o del conveni de l'ajut a 31/12/2021



Projectes

169

Projectes i Xarxes
Actius Totals

11 són projectes
ERC actius

34 són altres projectes de recerca
i xarxes H2020 actius

29

Ajuts Postdoctorals
Actius Totals

7 són projectes europeus
coordinats actius

23 són projectes de recerca
internacionals actius (no CE)

7

Projectes Europeus
Coordinats Actius Totals



Personal

493,35*

Total

*EJC, equivalent jornada completa

416

CRG

94

CNAG-CRG

317,86*

Programes de Recerca
*EJC, equivalent jornada completa

301

CRG

27

CNAG-CRG

98,57*

Serveis Científicotècnics
*EJC, equivalent jornada completa

40

CRG

62

CNAG-CRG

71,62*

Administració i Suport Científic
*EJC, equivalent jornada completa

75

CRG

5

CNAG-CRG

30

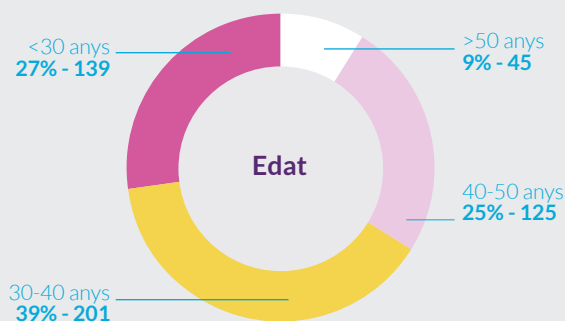
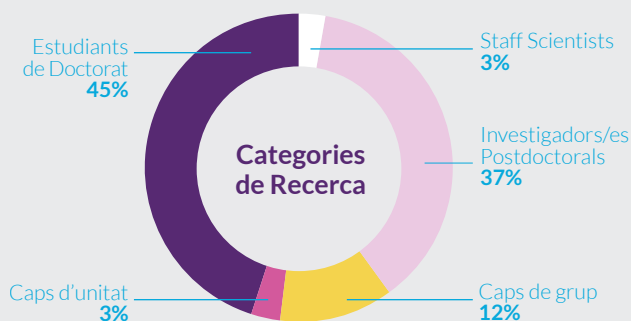
Grups de Recerca
a 31 de desembre de 2021

28

CRG

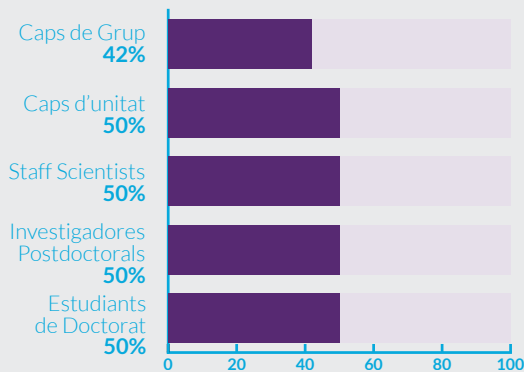
2

CNAG-CRG

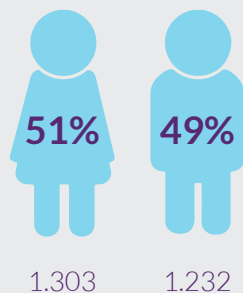


Gènere

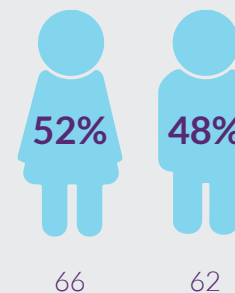
% Dones per Categories Professionals



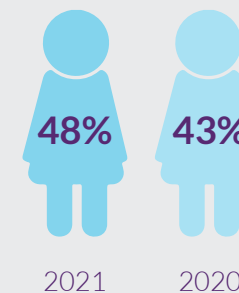
Sol·licitants en Processos de Selecció



Candidats/es Seleccionats/des en Processos de Selecció



% Dones Ponents Convidades



Formació avançada

Tesis Doctorals Llegides

18

Courses@CRG

6 cursos internacionals
170 participants

Cursos Ciència i Tecnologia i Cursos d'RR

22 cursos interns
536 participants

Cursos Competències Transferibles i Innovació

16 cursos interns
219 participants

Activitats i Cursos de Desenvolupament Professional

11 cursos interns
428 participants

Esdeveniments

44

Seminaris d'Alt Nivell

Desenvolupament de tecnologia i negoci

12

*Projectes de Valorització
Actius*

19

*Famílies de Patents
Actives*

19

Invencions Reportades

18

*Acords de Serveis,
Col·laboracions
Científiques i Llicències*

132

Altres Acords

Comunicació, divulgació i educació científiques

RELACIONS AMB ELS MITJANS

695

Aparicions en Mitjans

125

Escrits

525

Online

22

Blogs

14

Ràdio

9

TV

XARXES SOCIALS (a 31 de desembre de 2021)

Seguidors Twitter

18.327

@CRGenomica

3.672

@cnag_eu

Facebook

4.290

M'agrada

4.401

Seguidors

Seguidors LinkedIn

18.116

CRG

4.097

CNAG-CRG

YouTube

273.607

Visualitzacions del canal

1.896

Subscriptors

DIVULGACIÓ I EDUCACIÓ CIENTÍFIQUES

21

Categories d'Activitats Organitzades

7.502

Públic Beneficiari Total

3.815

Estudiants

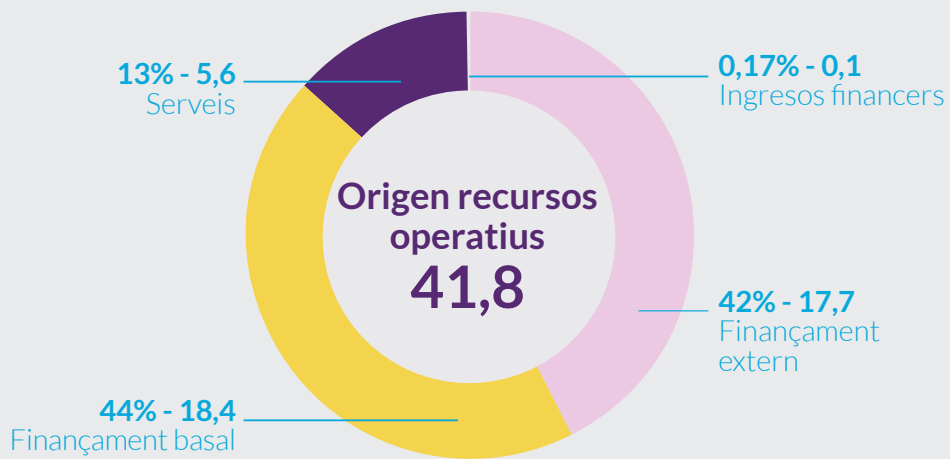
3.687

Públic General

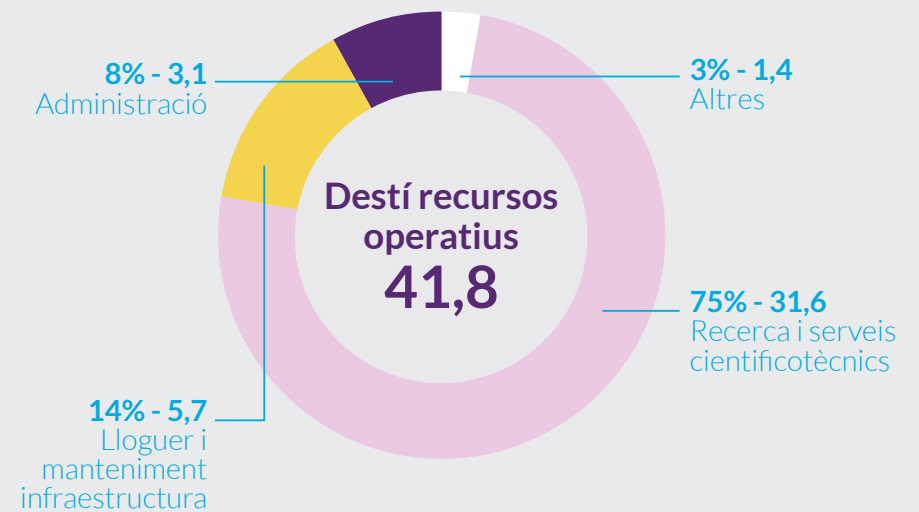
Informe financer

ORIGEN I DESTÍ DELS RECURSOS OPERATIUS

Origen recursos operatius en M€



Destí recursos operatius en M€



Agraïments

PATRONS



FINANÇADORS PÚBLICS



El suport dels nostres patrons i finançadors públics i privats és clau per a assolir la missió del CRG de cara a descobrir i fer avançar el coneixement en benefici de la societat, la salut pública i la prosperitat econòmica.

Nota: Els fons FEDER i de FSE han estat fonamentals durant tots aquests anys mitjançant diferents plans de finançament i una àmplia varietat d'activitats per tal de donar suport a les nostres investigacions i mantenir actualitzades les nostres infraestructures. Podeu consultar tots els detalls sobre els projectes cofinançats amb aquests fons a la secció **ERDF AND ESF FUNDS AT THE CRG**



FUNDACIÓN "LA CAIXA"

La Fundació "la Caixa" ha donat suport a moltes iniciatives clau al CRG, com el seu Programa de Doctorat Internacional, des de l'any 2008, així com altres activitats científiques i divulgatives addicionals des del 2014: la cooperació entre el CRG i el European Bioinformatics Institute (EMBL-EBI) per a posar en marxa conjuntament l' European Genome-phenome Archive (EGA), i la primera iniciativa de ciència ciutadana del CRG "Treure la llengua". Els projectes en curs de les de diferents convocatòries competitives són 13 beques de doctorat INPhINIT i 3 ajuts de la Convocatòria de Recerca en Salut (F. Gebauer, M.P. Cosma i L. Serrano).

Al 2020, vam ser guardonats amb 1 beca de doctorat INPhINIT (laboratori M.P. Cosma), 1 ajut CaixaImpulse (O. Lao), 1 beca Retaining (R. Beekman) i 2 ajuts de la Convocatòria de Recerca en Salut (L. Di Croce juntament amb en M.A. Martí-Renom, i M. Irimia). Al 2021, vam aconseguir 2 Junior Leader Fellowships (A. Baud, P. Rodríguez), 2 ajuts de la Convocatòria de Recerca en Salut (B. Lehner, J. Valcárcel), 1 CaixaImpulse (J. Valcárcel/J. Hernández), i dues beques de doctorat INPhINIT (L. Bianchi al laboratori de V. Ruprecht i G. Zolotarov al laboratori d'A. Sebé-Pedrós).



AXA RESEARCH FUND

La "Càtedra AXA en Predicció de Riscos de Malalties relacionades amb l'Edat" va ser creada el 2014 per a un període de 15 anys i una dotació d'un milió d'euros. El Dr. Ben Lehner va ser nomenat com a primer titular de la càtedra per a continuar la seva feina en el desenvolupament de la medicina personalitzada per a proporcionar a les persones una millor

protecció davant de riscos concrets a què s'enfronten en malalties com el càncer. L'any 2017, el Dr. Bernhard Payer va ser nomenat com a segon titular de la càtedra per a un període de 3 anys. El 2021, El Dr. Ben Lehner va ser nomenat de nou com a titular de la càtedra per un període de 2 anys.

FUNDACIÓN RAMÓN ARECES

La Fundació Ramón Areces proporciona un finançament de quatre anys per a dos estudiants de doctorat amb molt talent perquè duguin a terme les seves investigacions al CRG. Els candidats premiats, seleccionats a partir d'una convocatòria competitiva, van ser Xavi

Hernández (del laboratori de Luis Serrano) i María de las Mercedes Barrero (del laboratori de Bernhard Payer), que van començar el seu doctorat el setembre del 2018 i l'acabaran el setembre del 2022.

La Marató

FUNDACIÓ MARA TÓ TV3

La Fundació La Marató de TV3 finança un gran nombre de projectes de recerca dirigits per investigadors del CRG relacionats amb les diverses edicions d'aquesta marató televisiva: tres projectes de l'edició del 2012 sobre "Càncer" (Thomas Graf, Pia Cosma i Susana de la Luna), dos projectes de l'edició del 2013 sobre "Malalties neurodegeneratives" (Fátima Gebauer i Luciano Di Croce), un projecte de l'edició del 2014 sobre "Malalties del cor" (Gian G. Tartaglia), un projecte de l'edició del

2015 sobre "Diabetis i obesitat" (Jorge Ferrer), dos projectes de l'edició del 2016 sobre "Ictus i lesions medullars cerebrals traumàtiques" (Marc Martí-Renom i Mara Dierssen), tres projectes de l'edició del 2018 sobre "Càncer" (Ivo Gut, Holger Heyn i Susana de la Luna), i quatre projectes de l'edició de 2019 sobre 'Malalties Minoritàries' (Pia Cosma, amb un ajut individual, Jordi Rambla i Holger Heyn com a socis en dos projectes coordinats diferents, i Sergi Beltrán, com a coordinador d'un projecte).



FONDATION JEROME LEJEUNE

La relació entre el CRG i la Fundació Jérôme Lejeune va començar ja fa uns anys. Van recolzar diverses iniciatives de recerca de Mara Dierssen relacionades amb la identificació de bases genètiques i moleculars en diferents patologies acompanyades de retard mental: Síndrome de Rett, Síndrome X Fràgil, Síndrome de Williams-Beuren i Síndrome de Down. Dierssen també va rebre el primer premi internacional Sisley-Jerome Lejeune l'any 2010. També finançaren el projecte d'Eduard Sabidó sobre l'elucidació del mecanisme d'acció de l'epigalocatequina-3-galat com a agent terapèutic del fenotip cognitiu en models de ratolins amb Síndrome de Down (2015-2017) i un nou projecte de la Mara Dierssen titulat "Generador de canvis epigenètics en la Síndrome

de Down" (2017-2019). El 2020, ens concediren dos nous ajuts: un a la Susana de la Luna pel seu projecte "Organització de l'interactoma DYRK1A a través de dominis acoblats: a la cerca d'estratègies per a noves dianes"; i un a la Laura Batlle, per al seu projecte "Anàlisi molecular dels efectes autònoms no cel·lulars al còrtex en síndrome de Down emprant orgànuls de cervell derivats de cèl·lules mare embrionàries de ratolí", que acabaran el 2022 i 2023, respectivament. El 2021, la Mara Dierssen rebé un nou ajut pel seu projecte 'Patologia de l'engrama cerebral i alteracions cel·lulars i moleculars subjacents en síndrome de Down', que es desenvoluparà fins el 2023.



AECC

L'Associació Espanyola Contra el Càncer (AECC) ha donat suport a un gran nombre de projectes d'investigació i iniciatives dutes a terme per científics del CRG durant anys. El 2015, Pedro Vizán (del laboratori de Luciano Di Croce) va ser guardonat amb una Beca de Recerca Oncològica de l'AECC per un projecte que tracta d'identificar i "atacar" cèl·lules mare que participen en el càncer, que va finalitzar l'any 2019. El 2018, Cátia Mourinho (del laboratori de Holger Heyn) va ser guardonada amb una beca postdoctoral pel seu projecte sobre l'anàlisi de cèl·lules individuals en càncer de pulmó de cèl·lules no petites per comprendre la seva resistència a la teràpia, que . La beca finalitzà al 2020. L'any 2019,

Gregoire Stik (del laboratori de Thomas Graf) va ser guardonat amb una beca postdoctoral pel seu projecte sobre els canvis de l'arquitectura genòmica de leucèmia limfoblàstica aguda de cèl·lules B, amb una durada fins l'any 2023. El 2021, l'Eva Novoa aconseguí un ajut a la convocatòria 'Proyectos de la AECC' pel seu projecte 'Seqüenciació per nanopors d'ARN nadiu com una nova tecnologia per a l'anàlisi i la monitorització ràpida del càncer', que finalitzarà el 2024. Per la seva part, el Pau Pascual (al laboratori de Luciano Di Croce) aconseguí una beca postdoctoral fins al 2023 pel seu projecte 'Caracterització funcional del glioma pontí intrínsec difús'.



THE VELUX FOUNDATIONS

Les Fundacions Velux van finançar el projecte de recerca titulat "Regenerar fotoreceptors en retinitis pigmentària", dirigit per la nostra investigadora principal Pia Cosma, del 2015 al 2019. La retinitis pigmentària (RP) és una malaltia greu que afecta 1 de cada 3.500 persones, que comporta la pèrdua progressiva de visió i per la qual encara no hi ha cura. La nostra intenció és provar la reprogramació

per fusió de cèl·lules en ratolins rd10, un model de ratolí amb RP, amb l'objectiu principal de regenerar fotoreceptors i aconseguir un rescat funcional de la visió. Per tal de continuar amb aquesta recerca, l'any 2019 aquesta organització ens va concedir un nou projecte anomenat "Teràpia per fusió de cèl·lules per a regenerar retines humanes", vigent fins el 2022.



CLÍNICA EUGIN

El mes de març del 2018, el CRG i Eugin van signar un acord de col·laboració de 4 anys sobre recerca molecular aplicada a la reproducció assistida. El projecte comporta la creació de quatre grups de treball que centraran la seva investigació a conèixer l'envelliment dels òvuls, la seva sensibilitat en el pas del temps i estudiar si els canvis en la microbiota vaginal tenen un impacte

sobre la reproducció assistida. Els grups del CRG implicats són els d'Isabelle Vernos, Toni Gabaldón, Bernhard Payer i Elban Böke. Aquest acord va consolidar una relació ja existent entre les dues organitzacions, a través del grup d'Isabelle Vernos, amb qui Eugin ja havia treballat durant quatre anys per a promoure la recerca interdisciplinària orientada a pacients i societat.



CHAN ZUCKERBERG INITIATIVE (SILICON VALLEY COMMUNITY FOUNDATION)

La Chan Zuckerberg Initiative (CZI), un fons d'assessorament de la Silicon Valley Community Foundation, va concedir dos ajuts a en Roderic Guigó i Holger Heyn, per donar suport al Human Cells Atlas (HCA), un esforç global per a rastrejar qualsevol classe de cèl·lula del cos humà sa com a recurs per a estudis de salut i malaltia. El projecte

concedit a Guigó es titula 'Desxifrant la variació intra- i inter-individual a resolució de cèl·lules individuals'; i el projecte guanyador de Heyn es titula 'Desenvolupament d'eines i estàndards per a la integració de dades multidimensionals HCA'. Ambdós projectes es desenvoluparan fins al juny de 2022.



WORLDWIDE CANCER RESEARCH

L'any 2019, Juan Valcárcel va ser guardonat amb un ajut de l'organització sense ànim de lucre Worldwide Cancer Research del Regne Unit. L'ajut dona suport a diferents aspectes del desenvolupament de nous reactius oligonucleòtids antisentit que modifiquen l'splicing (AON) capaços d'invertir les alteracions *d'splicing* observades en tumors. L'ajut permetrà realitzar estudis destinats a validar i optimitzar aquests

reactius per a ús terapèutic en diferents tipus de càncer de pulmó. Atesa la gran incidència, el mal pronòstic i la manca de teràpies eficients per al càncer de pulmó, aquest ajut pot contribuir a una comprensió més profunda d'aquests mecanismes reguladors i traduir coneixements bàsics en aplicacions de valor mèdic potencial (2019-2022).



EUROPEAN FOUNDATION FOR THE STUDY OF DIABETES (EFSD)

L'any 2019, Irene Miguel-Escalada, del laboratori de Jorge Ferrer, va ser guardonada amb l'EASD Rising Star Symposium & EFSD Research Fellowship, amb el suport de Novo Nordisk. El projecte de recerca associat a aquesta beca postdoctoral es titula "Dissecció molecular d'un nou programa regulador del genoma que fonamenta la formació

de cèl·lules beta" i finalitzà el 2020. Al 2019, el cap de grup júnior Manuel Irimia va obtenir un ajut en el marc del EFSD/Lilly European Diabetes Research Programme pel seu projecte "L'impacte funcional d'un nou programa de microexons en la funció de les cèl·lules beta i la diabetis", que es desenvolupà fins a finals de 2021.



FUNDACIÓ BBVA

L'any 2019, la convocatòria de les Beques Leonardo a Investigadors i Creadors Culturals de la Fundació BBVA va guardonar el nostre cap de grup júnior Arnau Sebé-Pedrós amb una beca pel seu projecte de recerca titulat "Un nou mètode per a l'anàlisi transcriptòmica de l'ontogènia cel·lular en embrions individuals" (2019-2021). L'objectiu

del projecte és desenvolupar una nova metodologia genòmica per a resoldre les actuals limitacions tècniques que dificulten l'anàlisi de l'expressió genètica en embrions individuals amb resolució cel·lular, atès que actualment és impossible estudiar un espècimens tan petits.



KING BADOUIN FOUNDATION

Mitjançant un acord amb la King Baudouin Foundation, J. W. Mouton, del laboratori de Luis Serrano, va ser guardonat amb una beca per a l'estudi de la disbiosi del microbioma, la inflamació i la degeneració macular (del novembre del 2019 a l'octubre del 2021).



EUROPEAN HEMATOLOGY ASSOCIATION (EHA)

Al 2019, a la convocatòria d'Ajuts de Recerca EHA, el projecte 'Ocurrencia de l'activació esporàdica d'oncogens en cèl·lules B normals i les seves implicacions per a la limfomagènesi' de la cap de grup júnior Renée Beekman, fou seleccionat per rebre un ajut Advanced Research Grant. El projecte començà al gener de 2020 i acabà al desembre de 2021.



FEDERATION OF EUROPEAN BIOCHEMICAL SOCIETIES (FEBS)

El 2021, en Maximilian Stammnitz (al laboratori de B. Lehner) aconseguí una beca FEBS Long-Term Fellowship pel seu projecte 'DrugDeep: Mapeig massiu en paral·lel de dianes farmacològiques i resistència a la mutació mitjançant l'escaneig de mutacions', que acabarà el 2022.



MELANOMA RESEARCH ALLIANCE

La Fátima Gebauer rebé l'ajut MRA Established Investigator Grant Award el 2021 pel seu projecte 'Proteoforomes CSDE1 com a noves dianes per al tractament i prognosi del melanoma', que es desenvoluparà fins el 2024.



MERCK HEALTHCARE

L'Eva Novoa rebé un ajut Merck Research el 2021 per a investigar un programa d'identificació de fàrmacs dirigit a enzims modificants de l'ARN, específics de càncer, i que es durà a terme fins el 2024.



RESEARCH FOUNDATION FLANDERS (FWO)

El 2021, el projecte de recerca 'Disseny racional de genèrics per al desenvolupament terapèutic' rebé un ajut de l'FWO. En Luis Serrano és un dels socis d'aquest projecte, que es desenvoluparà fins el 2025.



SIRION BIOTECH (A PERKINELMER INC. BUSINESS)

El CRG i SIRION Biotech signaren un acord per a desenvolupar conjuntament vectors de virus adeno-associats (AAV) de nova generació per a la teràpia gènica de la diabetis tipus 1 i 2 al pàncrees. SIRION Biotech, líder mundial en tecnologies d'administració de gens basades en els vectors virals per a la teràpia gènica i cel·lular i el desenvolupament de vacunes, és part de PerkinElmer, Inc. La col·laboració combina la plataforma de tecnologia AAV de SIRION i la seva experiència en el desenvolupament i producció

de vectors virals amb el profund coneixement d'en Jorge Ferrer al CRG sobre els mecanismes de regulació genètica. L'objectiu final és desenvolupar vectors AAV que es dirigeixin a tipus específics de cèl·lules pancreàtiques i que continguin càrregues útils que expressin gens terapèutics sota el control d'elements reguladors específics de cèl·lules. Aquest nou enfocament té com a objectiu millorar la precisió, la seguretat i l'eficàcia de les futures teràpies gèniques per a la diabetis, basades en AAV (2021-2023).

PATROCINADORS





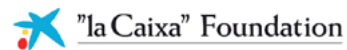
CENTRE DE REGULACIÓ GENÒMICA

Dr. Aiguader, 88
Edifici PRBB
08003 Barcelona

Tel.: +34 93 316 01 00
Fax +34 93 316 00 99

communications@crg.eu
<https://www.crg.eu>

MEMBRES DEL PATRONAT:



MEMBRE DE:



Destacats científics

